

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3506132 A1**

⑥1 Int. Cl. 4:
C09K 21/00
C 09 D 1/04
C 09 D 5/18
C 04 B 38/00

⑳ Aktenzeichen: P 35 06 132.4
㉑ Anmeldetag: 22. 2. 85
㉒ Offenlegungstag: 28. 8. 86

DE 3506132 A1

㉑ Anmelder:

Industrieverband Brandschutz im Ausbau e.V., 5000
Köln, DE

㉒ Vertreter:

Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anw., 4300 Essen

㉓ Erfinder:

Kujas, Detlef, Dipl.-Ing., 5000 Köln, DE; Elborg, Jost,
Dr., 6200 Wiesbaden, DE

⑤4 Festkörperbrandschutzmasse

Festkörperbrandschutzmasse für die Herstellung von
Brandschutzbauelementen sowie für die Beschichtung von
Bauteilen und Bauwerksteilen, die unter Verwendung von
Wasserglas und einem organischen Bindemittel aufgebaut
ist und eine feste Konsistenz aufweist. Das Wasserglas ist zu
einem Hydrogel aus
1,00 bis 12 Gew.-% SiO_2 ,
0,25 bis 6 Gew.-% Na_2O ,
0,25 bis 14 Gew.-% Reaktionsprodukte einer mit Natrium-
wasserglas gelbildend reagierenden organischen und/oder
anorganischen Säure,
Rest: Wasser,
angemacht. Dem Wasser ist vor der Hydrogelbildung ein
Konservierungsmittel beigegeben worden. Das Hydrogel ist
durch zumindest ein organisches Bindemittel zu der licht-
durchlässigen Festkörperbrandschutzmasse verfestigt.

DE 3506132 A1

3506132

Andrejewski, Honke & Partner

Patentanwälte

Diplom-Physiker
Dr. Walter Andrejewski
Diplom-Ingenieur
Dr.-Ing. Manfred Honke
Diplom-Physiker
Dr. Karl Gerhard Masch

Anwaltsakte:

4300 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 10 02 54

62 484/MS-

6. Februar 1985

Patentanmeldung
Industrieverband
Brandschutz im Ausbau (IBA)
Ebertplatz 1
5000 Köln 1

"Festkörperbrandschutzmasse"

Patentansprüche:

1. Festkörperbrandschutzmasse für die Herstellung von Brandschutzbauelementen sowie für die Beschichtung von Bauteilen und Bauwerksteilen, die unter Verwendung von Wasserglas und einem organischen Bindemittel aufgebaut ist und eine feste Konsistenz aufweist, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Wasserglas zu einem Hydrogel aus

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 2 -

1 bis 12 Gew.-% SiO_2 ,
0,25 bis 6 Gew.-% Na_2O ,
0,25 bis 14 Gew.-% Reaktionsprodukte einer mit Natriumwasserglas gel-
bildend reagierenden organischen und/oder an-
organischen Säure,
Rest: Wasser

angemacht ist, welchem Wasser vor der Hydrogelbildung ein Konser-
vierungsmittel beigegeben worden ist und daß das Hydrogel durch
zumindest ein organisches Bindemittel zu der lichtdurchlässigen
Festkörperbrandschutzmasse verfestigt ist.

2. Festkörperbrandschutzmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die Reaktionsprodukte solche einer organischen Säure aus
der Gruppe der Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Weinsäure,
Zitronensäure sind.

3. Festkörperbrandschutzmasse nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Reaktionsprodukte solche einer anorganischen
Säure aus der Gruppe Borsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphor-
säure, Schwefelsäure sind.

4. Festkörperbrandschutzmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Konservierungsmittel aus der Grup-
pe Kupfersulfat, Kupferacetat, Benzoesäure, oder Mischungen davon,
beigegeben worden sind.

5. Festkörperbrandschutzmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrogel durch ein organisches

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 3 -

Bindemittel der Gruppe

Gummiarabicum,
Gummiarabicum-Derivate,
Cellulose-Derivate,
Guar-Derivate,
Polyvinylalkohol,

oder Mischungen davon, zu der Festkörperbrandschutzmasse verfestigt ist.

6. Festkörperbrandschutzmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrogel aus

etwa 6,5 Gew.-% SiO_2 ,
etwa 2,0 Gew.-% Na_2O ,
etwa 7,0 Gew.-% Reaktionsprodukte einer mit Natriumwasser-
glas gelbildend reagierenden organischen
und/oder anorganischen Säure,
Rest: Wasser,

besteht, wobei dem Wasser vor der Hydrogelbildung als Konservierungsmittel Kupfersulfat in einer Menge von etwa 0,07 Gew.-%, bezogen auf das Wasser, beigegeben worden ist, und daß das Hydrogel durch etwa 7 Gew.-% Hydroxyethylcellulose zur Festkörperbrandschutzmasse verfestigt ist.

7. Festkörperbrandschutzmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrogel aus

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 4 -

etwa 1,7 Gew.-% SiO_2 ,
etwa 0,44 Gew.-% Na_2O ,
etwa 1,70 Gew.-% Reaktionsprodukte einer mit Natriumwasser-
glas gelbildend reagierenden organischen
und/oder anorganischen Säure,
Rest: Wasser,

besteht, wobei dem Wasser vor der Hydrogelbildung als Konservierungsmittel Kupfersulfat in einer Menge von etwa 0,05 Gew.-%, bezogen auf das Wasser, beigegeben worden ist, und daß das Hydrogel durch etwa 5,00 Gew.-% Hydroxyethylcellulose zur Festkörperbrandschutzmasse verfestigt ist.

8. Festkörperbrandschutzmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrogel aus

etwa 7,40 Gew.-% SiO_2 ,
etwa 2,20 Gew.-% Na_2O ,
etwa 4,00 Gew.-% Reaktionsprodukte einer mit Natriumwasser-
glas gelbildend reagierenden organischen
Säure (Ameisensäure),
Rest: Wasser,

besteht, wobei dem Wasser vor der Hydrogelbildung als Konservierungsmittel Kupfersulfat in einer Menge von etwa 0,05 Gew.-%, bezogen auf das Wasser, beigegeben worden ist, und daß das Hydrogel durch etwa 8,80 Gew.-% Hydroxyethylcellulose zur Festkörperbrandschutzmasse verfestigt ist.

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 5 -

9. Festkörperbrandschutzmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Wasser vor der Hydrogelbildung zusätzlich ein Gelatinierungsmittel beigegeben worden ist.

10. Festkörperbrandschutzmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Wasser vor der Hydrogelbildung ein Mittel zur Erhöhung der Hygroskopizität beigegeben worden ist.

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 6 -

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine Festkörperbrandschutzmasse für die Herstellung von Brandschutzbauelementen sowie für die Beschichtung von Bauteilen und Bauwerksteilen, die unter Verwendung von Wasserglas und einem organischen Bindemittel aufgebaut ist und eine feste Konsistenz aufweist. - Es versteht sich, daß eine derartige Festkörperbrandschutzmasse zunächst angemacht wird und im angemachten Zustand formbar und vergießbar ist. Sie härtet danach zur Festkörperbrandschutzmasse aus.

Bei der bekannten gattungsgemäßen Festkörperbrandschutzmasse (EP-A 0 084 266) bildet die Mischung aus dem Wasserglas und dem organischen Bindemittel den Binder für einen Beton, dessen Zuschlagstoff aus körnigen Substanzen besteht, die Wasser per Absorption oder als Kristallwasser festhalten. Der Beton ist, in erhärteter Form, die Festkörperbrandschutzmasse. Unter dem Einfluß thermischer Strahlung verdampft das Wasser des Binders und der Zuschlagstoffe und die Verdampfungswärme sowie das freiwerdende Wasser bewirken den Brandschutz. Die bekannte Festkörperbrandschutzmasse mag als Festkörper den Anforderungen genügen. Das Wasser/Volumen-Verhältnis ist jedoch unbefriedigend, zumal die Zuschlagstoffe ihrerseits ein beachtliches Volumen einnehmen. Darüber hinaus ist die bekannte Festkörperbrandschutzmasse nicht lichtdurchlässig, was für viele Verwendungszwecke stört.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Festkörperbrandschutzmasse zu schaffen, die gegenüber der bekannten ein beachtlich verbessertes Wasser/Volumen-Verhältnis aufweist und lichtdurchlässig eingesetzt werden kann.

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 7 -

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß das Wasserglas zu einem Hydrogel aus

1,00 bis 12 Gew.-% SiO_2 ,

0,25 bis 6 Gew.-% Na_2O ,

0,25 bis 14 Gew.-% Reaktionsprodukte einer mit Natriumwasserglas gelbildend reagierenden organischen und/oder anorganischen Säure,

Rest: Wasser,

angemacht ist, welchem Wasser vor der Hydrogelbildung ein Konservierungsmittel beigegeben worden ist, und daß das Hydrogel durch zumindest ein organisches Bindemittel zu der lichtdurchlässigen Festkörperbrandschutzmasse verfestigt ist. Eine derartige Festkörperbrandschutzmasse kann vor der Erhärtung geformt, beispielsweise in Formen eingegossen und zu Platten und Profilen sowie formsteinartig geformt werden. Die Festkörperbrandschutzmasse kann jedoch vor der Erhärtung auch auf zu beschichtende Bauteile als eine Schutzschicht aufgebracht werden. Dabei kann es sich um metallische Bauteile, um Bauteile aus Holz oder aus anderen Werkstoffen handeln. Auch Teile eines bereits errichteten Bauwerks können beschichtet werden. Die Beschichtung kann z. B. durch Aufstreichen, Aussprühen oder auf andere Weise erfolgen. Die erfindungsgemäße Festkörperbrandschutzmasse enthält keine Zuschlagstoffe. Überraschenderweise kann ein Hydrogel durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen zu einer Festkörperbrandschutzmasse verfestigt werden, die ein sehr hohes Wasser/Volumen-Verhältnis zugunsten von Wasser aufweist und darüber hinaus eine ausreichende Festigkeit besitzt. Ohne weiteres ist eine

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 8 -

Festkörperbrandschutzmasse lichtdurchlässig und insgesamt sowie insbesondere bezüglich der Lichtdurchlässigkeit auch alterungsbeständig. Die Verwendung eines Hydrogels als Brandschutzmasse ist an sich bekannt (DE-PS 27 13 849), jedoch bleibt die bekannte Brandschutzmasse in Gelform, so daß sie gekapselt werden, beispielsweise in den Zwischenraum zwischen zwei Glasscheiben eingebracht werden muß. Sie ist in bezug auf Lichtdurchlässigkeit auch nicht alterungsbeständig.

Im einzelnen bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung der Festkörperbrandschutzmasse. So ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionsprodukte solche einer organischen Säure aus der Gruppe Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Weinsäure, Zitronensäure sind. Die Reaktionsprodukte können aber auch solche einer anorganischen Säure aus der Gruppe Borsäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Schwefelsäure sein. Als Konservierungsmittel werden zweckmäßigerweise Substanzen aus der Gruppe Kupfersulfat, Kupferacetat, Benzoesäure, oder eine Mischung davon, eingesetzt. Die erforderliche Menge an Konservierungsmitteln kann unschwer durch Versuche ermittelt werden, sie liegt im allgemeinen im Bereich von 0,02 Gew.-% bis 0,10 Gew.-%. Das Hydrogel läßt sich durch die verschiedensten organischen Bindemittel so einrichten, daß die Verfestigung zur Festkörperbrandschutzmasse möglich ist. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrogel durch ein organisches Bindemittel der Gruppe Gummiarabicum, Gummiarabicum-Derivate, Cellulose-Derivate, Guar-Derivate, Polyvinylalkohol, oder Mischungen davon, zu der Festkörperbrandschutzmasse verfestigt ist. Die Bindemittelmenge liegt im allgemeinen im Bereich zwischen

3,00 Gew.-% und 15,00 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmischung einschließlich ihres Wassergehaltes.

In Bezug auf den Wassergehalt, die mechanische Festigkeit und die Lichtdurchlässigkeit optimale Abstimmung sind durch die Merkmale der Ansprüche 6, 7 und 8 gekennzeichnet. Diese Festkörperbrandschutzmassen zeichnen sich auch durch thermische Stabilität, bis zum Eintritt der Brandschutzfunktion, und hohe Alterungsbeständigkeit aus. Im Rahmen der Erfindung liegt es, dem Wasser vor der Hydrogelbildung zusätzlich ein Gelatinierungsmittel beizugeben oder ein Mittel beizugeben, welches eine Erhöhung der Hygroskopizität bewirkt.

Ausführungsbeispiele

1. Aus 1000 g konzentrierter Orthophosphorsäure, 3000 g Natriumwasserglas mit einem Feststoffgehalt von 36 % und dem Gewichtsverhältnis $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$ von 3,3 , 6,5 g Kupfersulfat und 8000 g Wasser wurde eine Lösung hergestellt, in die 1000 g Hydroxyethylcellulose eingerührt wurden. Die so erhaltene Suspension wurde in Hohlformen gegossen und härtete aus. Es entstanden feste, elastische transluzente Körper, die mit Metallstrukturen verbunden wurden und bei Brandversuchen eine Erwärmung dieser Metallstrukturen über 100°C über lange Zeit verhinderten.
2. Aus 1000 g konzentrierter Orthophosphorsäure, 4000 g Natriumwasserglas mit einem Feststoffgehalt von 28 % und einem

- 10 -

SiO_2 : Na_2O -Gewichtsverhältnis von 3,9 , 25 g Kupfersulfat und 45 l Wasser wurde eine Lösung hergestellt, in die 2,5 kg Hydroxyethylcellulose eingerührt wurde. Weiterverarbeitung und Prüfung wie oben.

3. Aus 1000 g konzentrierter Ameisensäure, 6600 g Natriumwasserglas gemäß Beispiel 1 und 15,2 l Wasser wurde eine Lösung hergestellt, in die 2,2 kg Hydroxyethylcellulose eingerührt wurden. Auf Konservierungsstoffe konnte hier verzichtet werden, da Ameisensäure selbst konservierend wird. Weiterverarbeitung und Prüfung wie bei Beispiel 1.

THIS PAGE BLANK (USPTO)